Fiche sujet - candidat

METABOLISME DES LEVURES ET APPLICATION INDUSTRIELLE

Dans la fabrication de la bière, les levures interviennent dans la transformation des sucres en alcool mais aussi sur le goût de cette boisson. Le choix d'une souche de levures est donc déterminant. Un brasseur veut fabriquer une nouvelle bière avec une souche de levures qu'il vient d'acheter. Il souhaite d'abord tester la capacité de celle-ci à réaliser la fermentation alcoolique.

On réalise des expériences afin de déterminer si la souche de levures testée, dans les conditions expérimentales données, peut être utilisée dans la fabrication de la bière.

Matériel :
- 150mL de suspension de levures,
- du glucose et une balance de précision, une coupelle et une spatule,
- un tube à essai, un tube de liaison coudé et un bain-marie à 30°C, un thermomètre,
- deux éthylotests avec notice, de l'eau de chaux et des bandelettes réactives de glucose avec la gamme de couleurs correspondante,
- un portoir, une pipette (ou équivalent), un chronomètre, un agitateur (magnétique ou manuel).

Activités déroulement des activités	Capacités et critères d'évaluation	Barème
1- **Suivre** le protocole expérimental et **relever** les observations au fur et à mesure afin de préparer les éléments de réponse à la question 4. **Appeler l'examinateur pour vérification du montage** Préparer les réponses aux questions suivantes pendant le temps d'attente	**Réaliser une manipulation d'après un protocole** Respect des étapes du protocole Utilisation maîtrisée du matériel Utilisation raisonnée des produits Organisation de la paillasse	7
2- **Justifier** la réalisation des trois tests (éthanol, glucose, CO_2) pour mettre en évidence une fermentation alcoolique.	**Adopter une démarche explicative**	3
3- **Réaliser** les tests après le temps d'attente de 15 minutes. **Appeler l'examinateur pour vérification des résultats**	**Réaliser une manipulation d'après un protocole**	3
4- **Présenter** les résultats des tests et leur interprétation dans un tableau.	**Représenter les données sous forme d'un tableau**	5
5- **Conclure** si les résultats expérimentaux obtenus sont satisfaisants pour que la souche de levures testée puisse être utilisée dans la fabrication de la bière.	**Adopter une démarche explicative**	2

Fiche technique - candidat

METABOLISME DES LEVURES ET APPLICATION INDUSTRIELLE

Equation chimique de la fermentation alcoolique : $\mathbf{C_6\ H_{12}\ O_6 \rightarrow 2\ CO_2 + 2\ C_2\ H_5\ OH\ (+155kJ)}$

Glucose — Dioxyde de carbone — Ethanol

La fermentation alcoolique oxyde le glucose (C organique) en milieu anaérobie. Un dégagement de CO_2 (C minéral) est alors observé. Mais l'oxydation incomplète du glucose produit une autre molécule organique : l'éthanol.

Protocole expérimental

1. **Réaliser** un test de recherche d'éthanol sur la suspension de levures.
2. **Ajouter** 1,5g de glucose aux levures et agiter jusqu'à dissolution complète. **Utiliser** éventuellement un agitateur magnétique.
3. **Réaliser** un test de recherche de glucose sur la solution obtenue.
4. **Fermer** l'Erlenmeyer avec le bouchon et le **placer** dans le bain-marie à 30°C.
5. **Verser** quelques mL d'eau de chaux dans un tube à essai.
6. **Relier** le tube coudé entre l'Erlenmeyer et le tube à essai de manière à ce que l'extrémité de ce tube soit immergée dans l'eau de chaux.
7. **Attendre** 15 minutes.

Test de la présence d'éthanol

1. **Prélever** avec une pipette quelques gouttes de solution.
2. **Verser** le prélèvement dans l'embout de l'éthylotest.
3. **Observer** la coloration obtenue.

Le virage bien net du réactif au vert caractérise la présence d'alcool : test positif.

Test de la présence de glucose

1. **Plonger** une bandelette- test dans la solution .
2. **Comparer** la coloration à celle affichée sur la boîte contenant les bandelettes (résultats exprimés en $g.L^{-1}$).

Test de détection d'un dégagement de CO2

Le précipité de carbonate de calcium troublant l'eau de chaux montre que le gaz produit est du dioxyde de carbone.

Fiche réponse - candidat

METABOLISME DES LEVURES ET APPLICATION INDUSTRIELLE

Etablissement :	Classe :
NOM :	Prénom :

A rendre à l'issue de l'épreuve – Utiliser le verso si nécessaire

Fiche barème d'évaluation

METABOLISME DES LEVURES ETAPPLICATION INDUSTRIELLE

Capacités et critères d'évaluation **(en gras, pendant la séance)**	Barème	Nom des candidats			
1- Réaliser le montage d'après un protocole - **Respect des étapes du protocole** - **Utilisation maîtrisée du matériel** **Réaliser une manipulation d'après un protocole** - **Tests de départ effectués : glucose , éthanol**	**5** **2**				
2- Adopter une démarche explicative - test du glucose : le glucose est utilisé comme substrat ; on veut détecter sa disparition - test à l'eau de chaux : dégagement de CO_2 lors de la fermentation ; on détecte sa formation - test de l'éthanol : la dégradation du glucose est incomplète et produit une autre molécule organique : éthanol ; on détecte son apparition	3				
3- Réaliser une manipulation d'après un protocole - **Tests après 15 minutes : glucose, éthanol et CO_2** - **Paillasse bien organisée et matériel rangé en fin de manipulation**	**2** **1**				
4- Représenter les données sous forme d'un tableau - Choix raisonné des intitulés des lignes et colonnes - Titre en cohérence avec les données du tableau Pertinence du contenu des cases au vu des résultats observés	2 3				
5- Adopter une démarche explicative - Conclusion apportée en cohérence avec les résultats obtenus	2				
Note	/20				

Fiche laboratoire et évaluateurs

METABOLISME DES LEVURES ETAPPLICATION INDUSTRIELLE

<u>Matériel</u> par poste (rappel du matériel indiqué dans la fiche sujet – candidat)

- 150mL de suspension de levures,
- du glucose et une balance de précision, une coupelle et une spatule,
- un tube à essai, un tube de liaison coudé et un bain-marie à 30°C, un thermomètre,
- deux éthylotests avec notice, de l'eau de chaux et des bandelettes réactives de glucose avec la gamme de couleurs correspondante,
- un portoir, une pipette (ou équivalent), un chronomètre, un agitateur (magnétique ou manuel).)

Solutions envisageables afin d'éviter la présence d'éthanol dès le début de l'expérience

- Solution 1 (une heure avant le TP)
  - « Laver » les levures en les mettant en suspension dans un grand volume d'eau.
  - Centrifuger et récupérer le culot de centrifugation ou filtrer sur Buchner et récupérer le filtre (jeter le surnageant ou le filtrat).
  - Remettre les levures en suspension dans de l'eau du robinet.
- Solution 2 (36 à 48 heures avant le TP)
  - Préparer la suspension oxygénée de levures dans l'eau.
  - Laisser « buller » pendant deux jours : les levures catabolisent leurs réserves de glycogène, mais aussi l'éthanol et les glucides du milieu extra-cellulaire.

Pour les postes des candidats

- Faire chauffer le bain-marie à 30°C pour qu'il so it prêt au début de l'épreuve.
- Préparer une suspension de levures à 50 $g.L^{-1}$ à placer dans un Erlenmeyer.
- Démonter l'embout de chaque éthylotest et joindre la notice.
- Prévoir de fournir aux candidats le mode d'emploi correspondant au modèle de bandelettes glucose achetées.
- Bandelettes test de glucose : à acheter par exemple chez Sordalab (Diabur-test 5000, très précises) ou autre fournisseur.

A l'attention de l'évaluateur

Noter le résultat des tests vérifiés après la question 3 de façon à pouvoir évaluer la cohérence du tableau du candidat et des résultats obtenus.

On attribuera les points à la question 5 dans tous les cas où la réponse interprète de façon **cohérente** les résultats du tableau.

Prescriptions			**Autorisations**	
Blouse	**Gants**	**Lunettes**	**Calculette**	**Papier brouillon**
Oui, non fournie	non	non	non	Fourni par l'établissement